

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-501875

(P2003-501875A)

(43) 公表日 平成15年1月14日 (2003.1.14)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 J 13/00		H 0 4 L 7/00	C 5 K 0 2 2
H 0 4 L 7/00		H 0 4 J 13/00	A 5 K 0 4 7

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 54 頁)

(21) 出願番号 特願2001-500475(P2001-500475)
(86) (22) 出願日 平成12年5月29日 (2000.5.29)
(85) 翻訳文提出日 平成13年1月18日 (2001.1.18)
(86) 国際出願番号 PCT/KR00/00553
(87) 国際公開番号 WO00/074290
(87) 国際公開日 平成12年12月7日 (2000.12.7)
(31) 優先権主張番号 1999/19644
(32) 優先日 平成11年5月29日 (1999.5.29)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AU, BR, CA, CN, IN, JP

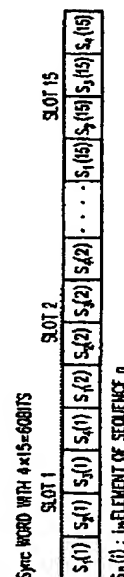
(71) 出願人 サムスン エレクトロニクス カンパニー
リミテッド
大韓民国 キュンキード スオン市 バル
ダルク マエタンードン 416
(72) 発明者 ジン-ソー・バク
大韓民国・ソウル・137-044・ソチョー
グ・バンボ・4-ドン・70-1
(72) 発明者 ジェーヨル・キム
大韓民国・ソウル・136-102・ソンプクー
グ・チョンヌン・2-ドン・670-24
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非同期符号分割多重接続通信システムの同期ワード生成及び送受信装置及び方法

(57) 【要約】

受信された同期フレームと基準同期フレームの同期化方法を提供する。受信された同期フレーム及び基準同期フレームのそれぞれは、同期ワードを有し、予め設定された数のスロットに区分され、各スロットは多数のビットに区分される。前記方法において、フレーム同期ワードは基準同期フレームと受信された同期フレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、受信された同期ワードが二つの特定数のスロット (例えば5または10) 中の一つにより基準同期ワードが移動 (shift) された時に第1相関値と異なる第2相関値を有するフレーム同期ワードを提供する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基準同期ワードとフレーム内に受信された同期ワードの相関値を計算することにより、受信フレームの同期を検証する方法において、

前記相関値が、前記基準同期ワードが前記受信された同期ワードと同期されたことを示す予め設定された第1スレシヨルドを超過する時、同期を決定する過程と、

前記相関値が予め設定された第2スレシヨルド値を越える時、前記二つの遷移された同期中の一つを決定する過程とからなることを特徴とする方法。

【請求項2】 各フレームは複数のスロットに分割され、前記各スロットは複数の同期シンボルを備え、フレームの同期ワードは複数のスロットの同期シンボルからなる符号分割多重接続通信システムの同期ワードを発生する装置において、

前記基準フレームと受信されたフレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、前記各基準フレームの予め設定された複数のスロットの一定間隔に分割された少なくとも2個のスロット分割点のそれぞれに前記各受信フレームの第1スロットが位置する時に、前記第1相関値と異なる第2相関値を有する少なくとも二つの同期シンボルのシーケンスを発生する複数のシーケンス発生器と、

前記シーケンス発生器から発生される同期シンボルを多重化し、前記各スロットに対してこれに対応する前記多重化された同期シンボルを有するようにする選択器とからなる符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項3】 前記各フレームは15個のスロットに構成され、前記2個のスロット分割点は5番目及び10番目スロットであることを特徴とする請求項2に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項4】 前記同期ワードは5の倍数でないスロット分割点に前記各受信フレームの第1スロットが位置する時、前記第1相関値と前記第2相関値の間の第3相関値を有することを特徴とする請求項3に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項5】 前記同期ワードはスロットごとに第1及び第2同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルをそれぞれ生成する第1及び第2シーケ

ンス発生器は、下記表のような第1シーケンス S^1 及び第2シーケンス S^2 の中にそれぞれ一つのシーケンスを生成する請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表1】

	シーケンス
S^1	110110110000000
	011011011000000
	001101101100000
	000110110110000
	000011011011000
S^2	111010101110000
	111100010101000
	011101010111000
	101010001111000
	011110001010100

【請求項6】 前記同期ワードはスロットごとに第1及び第2同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルをそれぞれ生成する第1及び第2シーケンス発生器は、下記表のような第1シーケンス S^1 及び第2シーケンス S^2 の中にそれぞれ一つのシーケンスを生成することを特徴とする請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表2】

	シーケンス
S^1	111010011000000
	110010111000000
	011101001100000
	011001011100000
	001110100110000
S^2	101011011001000
	100110110101000
	110110101000100
	110111010100100
	010101101100100

【請求項7】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのDP

CHチャンネルであることを特徴とする請求項5に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項8】 前記同期ワードを使用するチャンネルは、ダウンリンクのDPCHチャンネルであることを特徴とする請求項6に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項9】 前記同期ワードはスロットごとに第1乃至第4同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルを生成する第1シーケンス発生器と、第3及び第4同期シンボルを生成する第2シーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第1シーケンス S^1 及び第2シーケンス S^2 の中にそれぞれ2個のシーケンスを生成することを特徴とする請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表3】

	シーケンス
S^1	110110110000000
	011011011000000
	001101101100000
	000110110110000
	000011011011000
S^2	111010101110000
	111100010101000
	011101010111000
	101010001111000
	011110001010100

【請求項10】 前記同期ワードはスロットごとに第1乃至第4同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルを生成する第1シーケンス発生器と、第3及び第4同期シンボルを生成する第2シーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第1シーケンス S^1 及び第2シーケンス S^2 の中にそれぞれ2個のシーケンスを生成することを特徴とする請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表4】

	シーケンス
S ¹	111010011000000
	110010111000000
	011101001100000
	011001011100000
	001110100110000
S ²	101011011001000
	100110110101000
	110110101000100
	110111010100100
	010101101100100

【請求項11】 前記同期ワードはスロットごとに第1乃至第4同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルを生成する少なくとも2個のシーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第1シーケンスS¹及び第4シーケンスS⁴の中にそれぞれ一つのシーケンスを生成することを特徴とする請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表5】

	シーケンス
S ¹	110110110000000 011011011000000 001101101100000 000110110110000 000011011011000
S ²	111010101110000 111100010101000 011101010111000 101010001111000 011110001010100
S ³	111010011000000 110010111000000 011101001100000 011001011100000 001110100110000
S ⁴	101011011001000 100110110101000 110110101000100 110111010100100 010101101100100

【請求項12】 前記同期ワードを使用するチャネルは、アップリンクのD P C C Hチャネルであることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項13】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのD P C Hチャネルであることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項14】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのP C C H P C Hチャネルであることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項15】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのS C C P C Hチャネルであることを特徴とする請求項9乃至11のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項16】 前記同期ワードはスロットごとに第1乃至第8同期シンボ

ルを有し、前記第 1 乃至第 4 同期シンボルを生成する第 1 シーケンス発生器と、第 5 乃至第 8 同期シンボルを生成する第 2 シーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第 1 シーケンス S^1 及び第 2 シーケンス S^2 の中にそれぞれ 4 個のシーケンスを生成することを特徴とする請求項 4 に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表 6】

	シーケンス
S^1	11011011000000
	01101101100000
	00110110110000
	00011011011000
	00001101101100
S^2	11101010111000
	11110001010100
	01110101011100
	10101000111100
	01111000101010

【請求項 17】 前記同期ワードはスロットごとに第 1 乃至第 8 同期シンボルを有し、前記第 1 乃至第 4 同期シンボルを生成する第 1 シーケンス発生器と、第 5 乃至第 8 同期シンボルを生成する第 2 シーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第 1 シーケンス S^1 及び第 2 シーケンス S^2 の中にそれぞれ 4 個のシーケンスを生成することを特徴とする請求項 4 に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表 7】

	シーケンス
S^1	111010011000000 110010111000000 011101001100000 011001011100000 001110100110000
S^2	101011011001000 100110110101000 110110101000100 110111010100100 010101101100100

【請求項18】 前記同期ワードはスロットごとに第1乃至第8同期シンボルを有し、前記第1及び第2同期シンボルを生成する第1シーケンス発生器と、第3及び第4同期シンボルを生成する第2シーケンス発生器と、第5及び第6同期シンボルを生成する第3シーケンス発生器、及び第7及び第8同期シンボルを生成する第4シーケンス発生器は、それぞれ下記表のような第1シーケンス S^1 乃至第4シーケンス S^4 の中にそれぞれ2個のシーケンスを生成することの特徴とする請求項4に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【表8】

	シーケンス
S^1	110110110000000 011011011000000 001101101100000 000110110110000 000011011011000
S^2	111010101110000 111100010101000 011101010111000 101010001111000 011110001010100
S^3	111010011000000 110010111000000 011101001100000 011001011100000 001110100110000
S^4	101011011001000 100110110101000 110110101000100 110111010100100 010101101100100

【請求項19】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのD P C Hチャネルであることを特徴とする請求項16乃至18のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項20】 前記同期ワードを使用するチャネルは、ダウンリンクのS C C P C Hチャネルであることを特徴とする請求項16乃至18のいずれか1項に記載の符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置。

【請求項21】 各フレームは複数のスロットに分割され、前記各スロットは複数の同期シンボルを備え、フレームの同期ワードは前記複数のスロットの同期シンボルからなる符号分割多重接続通信システムのチャネル送信装置において

前記基準フレームと受信されたフレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、前記各基準フレームの複数スロットの一定間隔に分割された少なくとも2個のスロット分割点のそれぞれに前記各受信フレームの第1スロットが位置する時

、前記第1相関値と異なる第2相関値を有する少なくとも2個の同期シンボルのシーケンスを発生するシーケンス発生器と、前記シーケンス発生器から発生されるそれぞれの同期シンボルを多重化し、前記各スロットに対してこれに対応する前記多重化された同期シンボルを有するようにする選択器とからなる同期ワード発生器と、

前記同期ワード発生器から出力される同期ビットと、前記同期ワードに使用されないパイロットビットを多重化して、前記各スロット内のパイロット区間の予め設定されたビット位置に挿入する第1選択器と、

前記第1選択器から出力されるパイロットビットと他のデータを選択して送信するチャネルデータを発生する第2選択器と

からなる符号分割多重接続通信システムのチャネル送信装置。

【請求項22】 基準同期フレームと受信同期フレームの各フレームは予め設定された複数のスロットに分割され、前記各スロットは複数のビットに分割され、前記各フレームは同期ワードを有する基準同期フレームと受信同期フレームの同期を一致させる方法において、

前記基準同期フレームと前記受信同期フレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、前記各基準同期フレームの予め設定された複数のスロットの一定間隔に分割された少なくとも2個のスロット分割点のそれぞれに前記各受信同期フレームのスタートフレームが位置する時に、前記第1相関値と異なる第2相関値を有するフレーム同期ワードを生成する段階を含む方法。

【請求項23】 基準同期フレーム及び受信同期フレームの各フレームは予め設定された複数のスロットに分割され、前記各スロットは複数のビットに分割され、前記各フレームは同期ワードを有する符号分割多重接続通信システムのフレーム同期検証装置において、

前記基準同期フレームと前記受信同期フレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、前記各基準同期フレームの予め設定された複数のスロットの一定間隔に分割された少なくとも2個のスロット分割点のそれぞれに前記各受信同期フレームのスタートフレームが位置する時に、前記第1相関値と異なる第2相関値を有する前記フレーム同期ワードを生成する同期ワード発生器と、

受信された同期フレームからフレーム同期ワードを抽出する同期ワード抽出器と、

前記抽出されたフレーム同期ワードと前記提供された同期ワードの相関値を計算してフレーム同期を検証するフレーム同期検証器と

からなる符号分割多重接続通信システムのフレーム同期ワード検証装置。

【請求項24】 基準同期フレーム及び受信同期フレームの各フレームは予め設定された複数のスロットに分割され、前記各スロットは複数のビットに分割され、前記各フレームは同期ワードを有し、前記フレーム同期ワードは基準同期フレームと前記受信同期フレームの同期が一致する時に第1相関値を有し、前記各基準同期フレームの予め設定された複数のスロットの一定間隔に分割された少なくとも2個のスロット分割点のそれぞれに前記各受信同期フレームのスタートフレームが位置する時に、前記第1相関値と異なる第2相関値を有する同期ワードを提供する同期ワード発生器を備える符号分割多重接続通信システムのフレーム同期方法において、

受信された同期フレームからフレーム同期ワードを抽出する過程と、

前記抽出されたフレーム同期ワードと生成された同期ワード間の相関値を計算する過程と、

前記計算された相関値が第1相関値を有する時、フレーム同期状態に処理する過程と、

前記計算された相関値が第2相関値を有する時、前記同期ワード発生器で生成されるフレーム同期ワードを設定されたスロット区間だけ移動させた後、前記相関値計算過程に戻る過程と、

前記計算された相関値が前記第1及び第2相関値以外の値を有する時、前記フレーム同期ワードを1スロット区間移動させた後、前記相関値計算過程に戻る過程と

からなるフレーム同期方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は符号分割多重接続通信システムの同期ワード生成及びこれを検証する装置及び方法に関するもので、特に非同期式符号分割多重接続通信システムの同期ワードを生成し、これを検証することができる装置及び方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

現在、3世代移動通信のための標準化作業が活発に進行されつつ、全世界移動通信を一つに統合するための努力も活発に進行されている。

特に、北米方式である同期式符号分割多重接続(以下、CDMA2000)とヨーロッパ方式である非同期式符号分割多重接続(以下、W-CDMA)間の統合(Harmonization)が加速化されている。前記のような統合過程で、最近には非同期方式であるW-CDMAのチップレート(Chip Rate)が4.096 Mcps(chip per sec)から3.84 Mcpsに調整される可能性が高くなった。従って、4.096 Mcpsのチップレートに動作するW-CDMAの場合、チップレートを3.84 Mcps/4.096 Mcps、即ち、15/16倍に減少させつつも、システムの動作ができるように一部を再設計する必要がある。即ち、従来の非同期式符号分割多重接続通信システムは1フレームが16個のロットに構成されたが、統合された非同期式符号分割多重接続通信システムは15個のロットに構成される。従って、前記統合された非同期式符号分割多重接続通信システムは各ロットの構造を変更しなく、1フレーム当たりロットの数を15個にする方法が最適化設計に考慮されている。

【0003】

従って、CDMA2000とW-CDMA間の統合のため、前記非同期式符号分割多重接続通信システムのフレームを構成するロットの数を変更すると、設計変更が必要な部分中の一つはフレーム同期検証に使用されるパイロット同期ワードパターンである。

【0004】

また、従来の非同期式符号分割多重接続通信システムの技術中、1999年5月現在、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で進行中であるW-CDMA無線通信規格では、同期ワードを使用してフレームの同期を検証する技術が含まれている。前記従来技術での同期ワードは一つのフレームが16個のスロットに構成されているとの仮定下で設計されたものである。しかし、上述したように現在、スロットの数が1フレーム当たり16個から15個に変更された新たな設計が論議中である。この時、フレーム当たりスロットの数が15個になると、従来の16スロット用同期検証方法をフレーム当たり15スロットを使用するシステムにそのまま適用することができない。従って、フレーム当たりスロット数が15個になる場合、これに適した新しい同期検証方法を設計すべきである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従って、本発明の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムの同期ワードを生成することができる装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は1フレームが15個のスロットを有し、各スロットは複数個の同期ビットを含む非同期式符号分割多重接続通信システムのフレーム同期ワードを生成することができる装置及び方法を提供することにある。

【0006】

本発明のさらに他の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムでフレーム同期が一致する場合に第1相関値を有し、前記フレーム区間で特定スロットだけ同期がずれている少なくとも2個の位置で第2相関値を有する同期ワードを生成することができる装置及び方法を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムでフレーム同期が一致する場合に相関値が最大になる第1相関値を有し、前記フレーム区内で特定スロットだけ同期がずれている少なくとも2個の位置で前記相関値が最小になる第2相関値を有し、前記フレーム同期ワードが前記二つの条件を満足しない状態で同期がずれている位置で第3相関値を有する同期ワードを生成することができる装置及び方法を提供することにある。

【0007】

本発明のさらに他の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムの同期ワード発生装置が、長さが $2^P - 1$ (P は正の整数)である少なくとも二つのシーケンスを発生してフレーム同期ワードを生成し、前記フレーム同期が一致する場合に相関値が最大になる第1相関値を有し、前記フレーム区間内で特定スロットだけ同期がずれている少なくとも2個の位置で前記相関値が最小になる第2相関値を有し、前記フレーム同期がずれている状態で前記スロットの位置を除外したその他のスロット位置で第3相関値を有する同期ワードを発生することができる装置及び方法を提供することにある。

【0008】

本発明のさらに他の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムで少なくとも二つのシーケンスを有し、前記シーケンスのスタート点が一致する場合に、相関値が最大になる第1相関値を有し、二つの特定オフセットで相関値が最小になる第2相関値を有し、その他のオフセットで第1及び第2相関値の間の第3相関値を有する同期ワードを生成して伝送することができる装置及び方法を提供することにある。

【0009】

本発明のさらに他の目的は非同期式符号分割多重接続通信システムで送信側のスタート点が一致する場合に相関値が最大になる第1相関値を有し、二つの特定オフセットで相関値が最小になる第2相関値を有し、その他のオフセットで第1及び第2相関値の間の第3相関値を有する同期ワードを使用してデータを伝送し、受信側がこのような同期ワードを利用してフレーム同期を獲得することができる装置及び方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために本発明は、前記受信されたフレームに含まれた同期ワード位置ビットと基準同期ワードを相関させることにより、受信されたフレームの同期を検証する方法を提供する。前記受信されたフレームのそれぞれは同期ワードを有し、予め設定された数のスロットに分割され、各スロットは同

期ビットを含む多数のビットを有する。

【0011】

前記方法において、基準同期ワードと受信された同期ワードの同期が一致する時に第1相関値を有し、受信された同期ワードが二つの特定数のスロット(例えば5または10)中の一つにより基準同期ワードが移動(shift)された時に第1相関値と異なる第2相関値を有するフレーム同期ワードを提供する。

【0012】

【発明の実施形態】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付図を参照しつつ詳細に説明する。下記の説明において、本発明の要旨のみを明瞭にする目的で、関連した公知機能又は構成に関する具体的な説明は省略する。

本発明の実施形態による同期ワードパターン及び同期化を検証することはCDMA移動通信システムに適用できる技術であり、特に、非同期(asynchronous)方式のCDMA移動通信システムに適当な技術である。具体的な技術分野は同期検証のため同期ワード(sync word)を使用する方法に関するものである。ここで同期ワードは、予め設定され送信器及び受信器が知っている特定パターンのビット列を意味する。前記同期ワードパターンに関する情報は、予め決定して送受信器に貯蔵しておくのが一般的であるが、実際の動作時に発生させるか、送受信器間に交換することができる。

【0013】

また同期(sync : synchronization)はPNチップ同期、スロット同期、フレーム同期に分けられるが、これは送信器からそれぞれPNチップ、スロット、フレーム単位に伝送される信号と、この信号に対する受信器の動作が時間的に一致するようにすることを意味する。特に、本発明の実施形態では基本伝送単位であるフレームの同期を検証するための同期ワード生成方法及び装置を提供する。ここで前記フレーム同期検証はPNチップ同期、スロット(フレームの分割)同期、そしてフレーム同期が獲得された後に遂行される。前記のようにフレーム同期を検証するために、前記送信器はフレーム内にスロットごとに特定パターンを有するビット列、即ち、同期ワードを送信し、受信器では受信される同期ワードと自体

で発生した同期ワードの相関値を求めてフレームが同期されたかを判断する。前記フレーム同期が一致するか否かを判断した後、フレーム同期が一致しないと同期を獲得するための過程を遂行し、同期が一致すると受信されたフレームを復調及び復号して情報を獲得する。前記のような動作は図14を参照して後述する。

【0014】

先ず、フレーム同期に対する動作を説明する。図1A乃至図1Cは非同期式符号分割多重接続通信システムでフレーム同期の概念を説明する図である。前記図1A乃至図1Cにおいて、1から15まではスロット番号を示し、15個のスロットが一つのフレームを形成する場合を示す。

前記図1A乃至図1Cにおいて、それぞれ上部分のフレームは受信されるフレーム同期ワードの時間を、下部分のフレームは受信器が自体で生成した基準同期ワードの時間を示す。この時、図1Aは送信器から伝送されたフレーム同期ワードの受信時間と受信器が自体で生成した基準同期ワードの時間が一致して、二つのフレーム間の同期が一致する場合を示している。そして図1B及び図1Cは前記送信器から伝送されたフレーム同期ワードの受信時間と自体で生成した基準同期ワードの時間が相異であり、二つのフレーム間の同期が一致しない場合を示している。ここで前記図1B及び図1Cに示したように、フレームの同期が一致しなくてもスロットの同期は一致する(即ち、スロットの境界は一致する)ものと仮定する。

【0015】

前記図1B及び図1Cのようにスロットの倍数だけフレーム同期がずれている時、ずれているスロットの数をオフセットと定義する。例えば図1Aはオフセットが0、図1Bはオフセットが+1、図1Cはオフセットが-5である場合を示す。オフセットが15、または15の倍数である場合は、オフセットが0である場合に相当する。ここでオフセットが-である場合は周期的性質によりオフセットが+である場合と同一に取り扱うことができる。例えば、オフセットが-5である場合はオフセットが+10である場合に相当する。

【0016】

図2A乃至図2Dは現在進行中である3GPP W-CDMA無線標準による

各チャンネル別スロット内のパイロットの位置及びビット数を示す図である。ここで各チャンネル内のパイロットは変調なし拡散伝送される信号であり、同期(coherent)復調に基準になる、即ちチャンネル推定に使用され得る信号である。

前記図2AはアップリンクDPCCHチャンネル(Uplink Dedicated Physical Control Channel)のスロット構造であり、前記パイロットは各スロットの前部分に位置され、5、6、7、または8ビットを占める。図2BはダウンリンクDPCCH(Downlink Dedicated Physical Channel)のスロット構造であり、前記パイロットはスロットの後部分に位置され4、8、または16ビットを占める。図2CはダウンリンクPCCPCHチャンネル(Downlink Primary Common Control Physical Channel)のスロット構造であり、前記パイロットはスロットの後部分に位置され8ビットを占める。図2DはダウンリンクSCCPCHチャンネル(Downlink Secondary Common Control Physical Channel)のスロット構造であり、前記パイロットはスロットの後部分に位置され、8または16ビットを占める。

【0017】

前記図2A乃至図2Dのような構造を有するパイロットビット中の一部が同期ワードを形成するのに使用され得る。ここで前記同期ワードを形成するのに使用されるビット(以下、同期ビット)中、一つのスロットに含まれたビットを同期シンボルと定義する。すると、前記各同期ビットが集まって一つのスロットに一つの同期シンボルを成し、一つのフレーム内に前記各スロットの同期シンボルが集まって一つの同期ワードを成す。

【0018】

図3A乃至図3Hは現在進行中である3GPP W-CDMA無線標準に適用された各チャンネルの特定スロットに含まれたパイロットビット中、フレーム同期シンボルに使用されるビットの構造を示す図である。前記図3A乃至図3Hにおいて、それぞれ百色に示したビットは各スロットで同一な値を有するパイロットビット(即ち、一つのスロットに含まれたパイロットビット中、同期ワードの一部でないビット:以下、一般パイロットビット)を示し、黒色に示したビットは各スロット別に特別な値を有するパイロットビット(即ち、フレーム同期検証に使用される同期ビット及びパイロットビット中、同期ワードを成すビット:以下、同

期ビット)を示している。前記パイロットビットは、全部または一部がチャネル推定に使用され得る。

【0019】

前記図3A乃至図3DはアップリンクDPCHの一つのスロット内で5、6、7、8ビットのパイロット中、それぞれ4ビットが同期ビットに使用される場合を示している。そして図3E及び図3FはダウンリンクDPCHの一つのスロット内で4ビットのパイロット、そして4ビットのダイバーシティ中、それぞれ2ビットが同期ビットに使用される場合を示している。図3GはダウンリンクのDPCH、PCCPCH、またはSCPPCHの一つのスロット内で8ビットのパイロット中、4ビットが同期ビットに使用される場合を示している。図3HはダウンリンクのDPCH、またはSCCPCHの一つのスロット内で16ビットのパイロット中、8ビットが同期ビットに使用される場合を示している。

【0020】

前記図2A乃至図2D及び図3A乃至図3Hに示したように、フレーム内で同期ビットの位置及び個数は、本発明の実施形態に対する理解のために具現した例を示すものであり、前記図2A乃至図2D及び図3A乃至図3Hのような構造以外にも各種組合せができ、本発明の実施形態ではこれと異なる形態のビット配列に対しても容易に適用できることに注意すべきである。

【0021】

本発明の実施形態では上述したように一つのフレームが15個、または 2^P-1 (P は正の整数)のスロットに構成される非同期方式の符号分割多重接続通信システムで、一般的に適用される同期ワードパターンと、このような同期ワードパターンを生成する方法及び装置を提供する。本発明の実施形態では説明の便宜のため一つのフレームは15個のスロットに構成されていると仮定する。

図4A乃至図4Cは一つのフレーム内で各スロットの同期ビットを抽出して相異なる同期ワードの構造を示す図である。

【0022】

前記図4Aは一つの同期シンボルが2ビットに構成された場合、一つの同期ワードは30($=2 \times 15$)ビットを含むことを、図4Bは一つの同期シンボルが4

ビットに構成された場合、一つの同期ワードは60($=4 \times 15$)ビットを含むことを、図4Cは一つの同期シンボルが8ビットに構成された場合、一つの同期ワードは120($=8 \times 15$)ビットを含むことを示している。前記図4A乃至図4Cのような構造を有する同期ワードはフレームごとに反復される。

【0023】

前記図5は図3Bのように6ビットのパイロット信号を使用してアップリンクDPCCHのフレーム、スロット、パイロット、同期ワードの関係を示している。前記図5を参照すると、一つのフレームは図1のように15個のスロットに構成され、一つのスロットは図2のようにパイロットと情報データなどに構成され、パイロットは図3のように同期ビットと一般パイロットビットに構成され、同期ワードは図4のようにフレーム内で同期ビットに構成されることを示している。

【0024】

図6は本発明の実施形態による60ビット同期ワードに対する同期ワードパターンを示す図である。

前記図6を参照すると、同期シンボルのビット数をNとする時、前記同期ワードの周期(以下、同期ワード長さ)は15Nになる。従って、Nが4である場合、同期ワード長さは60ビットになる。

図6に示したように、同期ワードは周期が15であるN個のシーケンスに構成される。各シーケンスは一つのフレームのスロット内で同一な位置にある同期ビットに構成され、従って周期はスロット数と同一な15になる。

N個のシーケンス中、n番目シーケンスのi番目元素を $S_n(i)$ とすると、各スロットの同期シンボルは下記〔表9〕のようである。

【0025】

【表9】

- 1 番目スロットの同期シンボル: $S_1(1), S_2(1), \dots, S_N(1)$
 2 番目スロットの同期シンボル: $S_1(2), S_2(2), \dots, S_N(2)$
 3 番目スロットの同期シンボル: $S_1(3), S_2(3), \dots, S_N(3)$
 4 番目スロットの同期シンボル: $S_1(4), S_2(4), \dots, S_N(4)$
 5 番目スロットの同期シンボル: $S_1(5), S_2(5), \dots, S_N(5)$
 6 番目スロットの同期シンボル: $S_1(6), S_2(6), \dots, S_N(6)$
 7 番目スロットの同期シンボル: $S_1(7), S_2(7), \dots, S_N(7)$
 8 番目スロットの同期シンボル: $S_1(8), S_2(8), \dots, S_N(8)$
 9 番目スロットの同期シンボル: $S_1(9), S_2(9), \dots, S_N(9)$
 10 番目スロットの同期シンボル: $S_1(10), S_2(10), \dots, S_N(10)$
 11 番目スロットの同期シンボル: $S_1(11), S_2(11), \dots, S_N(11)$
 12 番目スロットの同期シンボル: $S_1(12), S_2(12), \dots, S_N(12)$
 13 番目スロットの同期シンボル: $S_1(13), S_2(13), \dots, S_N(13)$
 14 番目スロットの同期シンボル: $S_1(14), S_2(14), \dots, S_N(14)$
 15 番目スロットの同期シンボル: $S_1(15), S_2(15), \dots, S_N(15)$

この時、前記図5の場合、Nの値が4であるので同期ワードは下記【表10】
 のようである。

【表10】

- 1 番目スロットの同期シンボル: $S_1(1), S_2(1), S_3(1), S_4(1)$
 2 番目スロットの同期シンボル: $S_1(2), S_2(2), S_3(2), S_4(2)$
 3 番目スロットの同期シンボル: $S_1(3), S_2(3), S_3(3), S_4(3)$
 4 番目スロットの同期シンボル: $S_1(4), S_2(4), S_3(4), S_4(4)$
 5 番目スロットの同期シンボル: $S_1(5), S_2(5), S_3(5), S_4(5)$
 6 番目スロットの同期シンボル: $S_1(6), S_2(6), S_3(6), S_4(6)$
 7 番目スロットの同期シンボル: $S_1(7), S_2(7), S_3(7), S_4(7)$
 8 番目スロットの同期シンボル: $S_1(8), S_2(8), S_3(8), S_4(8)$
 9 番目スロットの同期シンボル: $S_1(9), S_2(9), S_3(9), S_4(9)$
 10 番目スロットの同期シンボル: $S_1(10), S_2(10), S_3(10), S_4(10)$
 11 番目スロットの同期シンボル: $S_1(11), S_2(11), S_3(11), S_4(11)$
 12 番目スロットの同期シンボル: $S_1(12), S_2(12), S_3(12), S_4(12)$
 13 番目スロットの同期シンボル: $S_1(13), S_2(13), S_3(13), S_4(13)$
 14 番目スロットの同期シンボル: $S_1(14), S_2(14), S_3(14), S_4(14)$
 15 番目スロットの同期シンボル: $S_1(15), S_2(15), S_3(15), S_4(15)$

【0026】

前記方法をさらに説明すると、次のようである。

過程1. スロット番号 $i = 1$ から15まで過程2を反復する。

過程2. スロット内ビット番号 $n = 1$ から N まで過程3を反復する。

過程3. 同期ビット $S_n(i)$ を出力する。

【0027】

前記同期ワード生成過程を流れ図に表現すると、図7のようである。

前記図7を参照すると、同期ワード生成動作が始まると、段階711でスロットインデックス i (slot index i) を1に設定し、段階713でスロット内の同期インデックス n を1に設定する。以後、段階715で同期ビット $S_n(i)$ を出力し、段階717で前記同期インデックス n を1増加させる。もし、段階719で n が4と同じであるか、小さいと、前記段階715に戻る、もし、段階719で n が4より大きいと、段階721に進行して前記スロットインデックス i を1増加させる。前記スロットインデックス i が15より大きいと、前記段階711に戻してスロットインデックス i を1に初期化した後、前記のような同期ワード生成動作を反復遂行する、スロットインデックス i が15と同じであるか、小さいと、段階713に戻して次のスロットの同期ビットを生成するために同期インデックス n を1に初期化した後、前記のような動作を反復遂行する。

前記同期ワードはこのような方法に多数のシーケンス(sequence)組合せに生成するか、全体同期ワードを一つのシーケンスに生成することができる。前記同期ワードは同期検出に容易な相関特性を有する。

【0028】

前記図7のような過程に生成される同期ワードはその特性により図8のような自己相関値特性を示す。

前記図8を参照すると、フレーム同期が一致すると(即ち、スロットオフセットが0、または15の倍数である場合)、同期ワードの自己相関値が最大点である15N、即ち、第1相関値811を示す。前記フレーム同期が一致しないと(即ち、スロットオフセットが0でも15の倍数でもない場合)、オフセットにより同期ワードの自己相関値が最大点と最小点間の値である第3相関値813にな

るか、自己相関値が最小点である $-P$ になる第2相関値812になる。ここで、前記 P は0より大きな値である。相関値が最小相関値 $-P$ になる場合は、15個の可能なオフセット中に二つの位置で示し、本発明の実施形態ではオフセットが5である場合と10である場合に同期ワードの相関値が $-P$ である。

前記のような特性を有する同期ワードのシーケンスは次のように求めることができる。

【0029】

先ず、長さ15であるすべてのシーケンス、即ち、32768個のシーケンスに対して自己相関度特性を調査する。すると、572形態の相関度特性が示される。この時、前記572個の相関度形態中、すべての場合の2個の相関度形態の対を選択して、それぞれのオフセットに対する相関値を加えて最小点の個数が最小であり、最小相関値を有する以外のオフセットでの相関値の絶対値ができる限り小さい形態の対を選択する。下記の〔表11〕は前記過程で選択される形態対を成す長さ15であるシーケンスとそれによる相関値形態を示す。下記の〔表11〕から分かるように一つの相関値形態を有するシーケンスは多数存在するので、下記の〔表11〕ではそれぞれの相関値形態を有するシーケンスを5個ずつ示した。

【0030】

【表11】

	シーケンス	相関値形態 (オフセット 0~14)
S ¹	110110110000000 011011011000000 001101101100000 000110110110000 000011011011000	15, 3, -1, 7, -1, -5, -1, -5, -5, -1, -5, -1, 7, -1, 3
S ²	111010101110000 111100010101000 011101010111000 101010001111000 011110001010100	15, -1, 3, -9, -1, -5, 3, 3, 3, 3, -5, -1, -9, 3, -1
S ³	111010011000000 110010111000000 011101001100000 011001011100000 001110100110000	15, 3, -1, -1, -1, -5, -1, 3, 3, -1, -5, -1, -1, -1, 3
S ⁴	101011011001000 100110110101000 110110101000100 110111010100100 010101101100100	15, -5, -1, 3, 3, -5, -1, -1, -1, -1, -5, 3, 3, -1, -5

前記〔表 1 1〕を説明すると、シーケンス S¹と S²、S³と S⁴はそれぞれ上述した方法で選択された相関度形態対である。前記 S¹と S²の場合、それぞれのオフセットに対する相関度形態は[15、3、-1、7、-1、-5、-1、-5、-5、-1、-5、-1、7、-1、3]と[15、-1、3、-9、-1、-5、3、3、3、3、-5、-1、-9、3、-1]になることが分かる。そしてこれを各項別に加えると[30、2、2、-2、-2、-10、2、-2、-2、2、-10、-2、-2、2、2]になる。従って、前記図 8 で 0、または 15 の倍数のスロットオフセットでの相関値は 30 の最大点を有する第 1 相関値になることが分かる。5 番目と 10 番目スロットのオフセットでの相関値は -10 の最小点を有する第 2 相関値になる。その他のスロットのオフセットに対する相関値は 2 または -2 に絶対値が非常に小さい第 3 相関値を有することが分かる。

【0031】

また、S³と S⁴の場合、それぞれのオフセットに対する相関度形態は[15、

3、-1、-1、-1、-5、-1、3、3、-1、-5、-1、-1、-1、3]と[15、-5、-1、3、3、-5、-1、-1、-1、-1、-5、3、3、-1、-5]である。そしてこれを各項別に加えると、[30、-2、-2、2、2、-10、-2、2、2、-2、-10、2、2、-2、-2]になる、前記5番目と10番目のオフセットのみで相関値が-10である最小点を有し、その他のオフセットに対する相関値は2または-2に絶対値が非常に小さい。

【0032】

この時、前記の過程に戻して多数個の形態対が選択されると、この形態対の相関度形態中、2個の相関度形態対を選択してそれぞれのオフセットに対する相関値を加えると、前記図8のような相関度特性を有するフレームコードワードが獲得される。ここで前記<表3>のようなシーケンス s^1 と s^2 、そして s^3 と s^4 を使用してフレーム同期ワードを構成する場合、15個のスロットになされる1フレームの区間内でスロットオフセットが0である場合には最大相関値(第1相関値:ここでは"30")を有し、スロットオフセットが5、または10である場合には最小相関値(第2相関値:ここでは"-10")を有し、前記場合を除外した他のスロットオフセット位置では他の相関値(第3相関値:ここでは"2"または"-2")を有する。

【0033】

前記の形態対を参照して説明すると、シーケンス s^1 、 s^2 、 s^3 、 s^4 はそれぞれ上述したシーケンスを探す過程で選択された相関度形態対である。この場合、それぞれのオフセットに対する相関度形態対は[30、2、2、-2、-2、-10、2、-2、-2、2、-10、-2、-2、2、2]と[30、-2、-2、2、2、-10、-2、2、2、-2、-10、2、2、-2、-2]になる。そして、これを各項別に加えると前記のような相関度を示すようになる。即ち、この時、前記[表11]に示された4種類のシーケンスを項別に交替に出力すると、図8のような相関特性を有する長さ60である同期ワードを構成するシーケンスになる。

【0034】

ここでは同期ワードがスロット当たり4個のビットに構成される例を挙げてい

るが、前記図3に示したように同期ワードはスロット当たり2、4、8などのビットに構成され得る。この時、スロットごとに同期ワードが2ビットに構成される場合には、相関度形態対の特性を有する前記シーケンス S^1 及び S^2 、または S^3 及び S^4 中のそれぞれ一つのシーケンスを選択して使用することができる。そしてスロットごとに同期ワードが4ビットに構成される場合には、前記シーケンス S^1 、 S^2 、 S^3 、 S^4 中でそれぞれ一つのシーケンスを選択して使用することができ、また前記シーケンス S^1 及び S^2 、または S^3 及び S^4 中でそれぞれ二つのシーケンスを選択して使用することができる。また、スロットごとに同期ワードが8ビットに構成される場合には、前記シーケンス S^1 、 S^2 、 S^3 、 S^4 中でそれぞれ二つのシーケンスを選択して使用することもでき、また前記シーケンス S^1 及び S^2 、または S^3 及び S^4 中でそれぞれ4個のシーケンスを選択して使用することができる。

【0035】

また前記〔表11〕のようなシーケンスは同一なビット単位に遅延させ使用しても前記図8のような相関特性を有する。即ち、シーケンス S^1 及び S^2 を同一なビット単位に遅延させ使用するか、またはシーケンス S^3 及び S^4 を同一な単位に遅延させ使用する場合にも、該当シーケンスのオフセットにより同一な相関特性を有するようになる。従って、同期ワード発生器1023の出力端に相関度形態対の特性を有するシーケンス(S^1 及び S^2 、または S^3 及び S^4)をそれぞれ遅延させ同期ワードに発生する場合にも前記図8のような特性を有する同期ワードを発生することができる。

【0036】

従って、前記〔表11〕のような構造の同期ワードを使用する場合、受信装置で生成される同期ワードと受信されるフレームの同期ワードが図1Aのように受信され、フレーム同期が一致する場合(スロットオフセットが0、または15の倍数である場合)には、図8の811に示したように相関値が15Nになる第1相関値を有するようになる。しかし、前記図1Bまたは図1Cのようにフレーム同期が一致しない場合には、相関値は前記第1相関値811を有しない。このような場合、前記図1Bのようにスロットオフセットが0でも5の倍数でもない場

合には図8の813のように相関値が0になる第3相関値を有し、スロットオフセットが5スロット、または10スロットである場合には図8の812のように相関値が特定値 $-P$ である第2相関値を有する。即ち、前記のような同期ワードを使用する場合、フレーム同期が一致しない時、スロットオフセットに従って異なる相関値を有するようになる。

【0037】

即ち、受信装置がフレーム同期を検証する時、先ず、相関値を検出し、検出された相関値を分析してフレーム同期が一致するかを判断する。この時、前記検出された相関値が第1相関値811を有する時、フレーム同期が一致するものと決定する。しかし前記検出された相関値が第3相関値813を有する時には一つのスロットずつ移動させつつ、次のスロットでの相関値を検出する。前記のように一つのスロットを移動させ、相関値を検出する動作の遂行中に、第2相関値812を検出すると、以後には第1相関値811が検出されるまで5スロットずつ移動させつつ、フレーム同期を検証する。従って、前記のような相関値特性を有する同期ワードを使用することにより、フレーム同期が一致するか否かを決定する時、信頼度を向上させることができ、またフレーム同期が一致しない場合、前記第1相関値及び第2相関値の関係を利用して迅速に同期を一致させることができる。

【0038】

以下、本発明の実施形態による非同期方式の符号分割多重接続通信システムで同期ワードを送信及び受信する装置の構成及び動作を説明する。

図9は本発明の実施形態による同期ワードを生成して送信するデータチャネルの送信装置の構成を示す図である。前記図9のような送信装置は基地局、または移動局の送信装置になり得る。

【0039】

前記図9を参照すると、同期ワード発生器911は前記同期ワードを生成する装置であり、後述する図12及び図13で詳細に説明する。前記同期ワード発生器911は前記同期ワードを生成する装置として、一つのスロットごとにN個の同期ビットに構成される同期シンボルを出力する。即ち、前記同期ワード発生器

911は一つのフレームごとに15N個の同期ビットに構成される同期ワードを出力する。制御器921はスロットの各パイロット区間で前記同期ワード発生器911から出力される同期ビットと一般パイロットビットを選択するための第1選択信号sel1を発生し、またスロット区間でパイロットと他のデータを選択するための第2選択信号sel2を発生する。即ち、アップリンク(uplink)及びダウンリンク(downlink)の該当リンクのチャネルに従って使用されるパイロット区間の情報は、前記図3A乃至図3Hに示したようにそれぞれ相異である。従って、前記制御器921は対応されるチャネルの各スロット区間のパイロット区間に挿入されるべきである同期ビット及び一般パイロットビットを選択する第1選択信号sel1を発生し、この時、前記第1選択信号sel1によりパイロット区間で選択される同期ビット及び一般パイロットビットのパターンは前記図3A乃至図3H中のいずれか一つのパターンになる。また前記のように選択されたパイロット区間の情報は前記図2A乃至図2Dに示したように、アップリンク及びダウンリンクに該当するチャネルによりスロット区間で挿入される位置がそれぞれ相異である。従って、前記制御器921は対応されるチャネルの各スロット区間で前記パイロット情報が挿入され伝送される位置を選択する前記第2選択信号sel2を発生し、この時、前記第2選択信号sel2によりスロット区間でパイロット情報の位置パターンは、前記図2A乃至図2Dのいずれか一つになる。第1選択器913は前記制御器921の第1選択信号sel1により前記同期ワード発生器911から出力される同期ビットと前記一般パイロットビットを前記図3A乃至図3Hのうち、対応されるチャネルのパターンに多重化して出力する。第2選択器915は前記制御器921の第2選択信号sel2により前記第1選択器913から出力されるパイロットと他のデータを前記図2A乃至図2Dのうち、対応されるチャネルのパターンに多重化して出力する。前記第1選択器913及び第2選択器915はマルチプレクサを使用することができる。拡散器(spreader)917は前記第2選択器915から出力されるスロット情報を拡散して出力する。

【0040】

ここで前記基地局の送信装置は同期チャネル送信器をさらに備える。同期情報は第1及び第2同期チャネル(P-SCH及びS-SCH)を通じて伝送されるか、第1同期

チャンネルのみを通じて伝送される。前記のような同期チャネル送信器の構造及び動作は本出願人により先出願された大韓民国特許出願第1999-15332号及び第1999-18921号に開示されている。

図10は本発明の実施形態により生成される同期ワードを受信する装置の構成を示す図である。前記のような構造を有する受信装置は移動局または基地局装置になり得る。前記図10の同期ワード発生器1023は前記図9の同期ワード発生器911と同一な構成を有し、生成される同期ワードも同一な特性を有する。

【0041】

図10の同期部1013は受信される信号からPNチップ、スロット、フレーム同期を獲得する。前記のような同期部1013は本願出願人により先出願された大韓民国特許出願第1999-15332号及び第1999-18921号に詳細に開示されている。前記のような同期部の構成は移動局または基地局装置になり得る。そして本発明の実施形態による同期部1013は、獲得した同期から受信装置内の同期ワード発生器1023にタイミング制御信号及び同期ワードの状態情報を提供する。前記タイミング制御信号は同期ワード発生器1023の出力時点を制御する。また、前記同期ワード状態情報は同期ワード発生器1023が同期ワード上で特定時点に出力すべきである位置を知らせる情報である。

前記図10を参照すると、同期ワード発生器1023は前記同期部1013から同期ワードを発生するためのタイミング制御信号及び同期ワードの状態情報を受信し、同期ワード発生制御器1021の制御下に前記図8のような特性を有する同期ワードを発生する。前記同期ワード発生器1023で生成される同期ワードは受信されたフレームの同期ワードと比較され、その比較結果はフレーム同期を一致させるための情報に使用される。

【0042】

図11及び図12は本発明の実施形態による同期ワード発生器1023と周辺装置との関係を説明するための図である。前記同期ワード発生器1023から発生される同期ワードシーケンスの周期は15スロットを1フレームとし、一つのフレーム区間では15N個の同期ビットが出力される。従って、結果的に出力される同期ワードは図6に示したパターンと図8に示した特性を有するようになる

【0043】

図11は前記同期ワード発生器1023が同期ワードを貯蔵するメモリ1100に構成された例を示している。前記図11を参照すると、前記同期ワード発生器1023は同期ワード発生制御器1021から出力される同期ワードのサイズ情報(N)を受信し、前記同期ワードのサイズ情報に会う長さ(即ち、1スロット当たりNビット、1フレーム当たり15Nビット)をアクセスして同期ワードに出力する。また前記同期ワード発生器1023は同期部1013からタイミング制御信号及び同期ワードの状態情報を受信して、与えられた時間及び位置に会わせて同期ワードの同期ビットを出力する。

【0044】

図12は同期ワード発生器1023の他の実施形態を示している。前記同期ワード発生器1023は同期ワードを貯蔵するメモリであり、必要時に前記同期ワードを出力させる。

前記図10で、逆拡散器(despreader)1011は前記同期部1013から出力される同期情報を使用して受信されるチャネルの信号を逆拡散する。多重化制御器1015は前記図2A乃至図2Dのような構造に受信されるスロット信号でパイロットと他のデータを分離して選択するための制御信号を発生する。逆多重化器1017は前記多重化制御器1015から出力される選択信号により逆拡散されたスロットで図3A乃至図3Hのような構造を有するパイロットと他のデータを逆多重化して出力する。ここで前記逆多重化器1017は前記図9のような構造を有する送信装置で第2選択器916の逆動作を遂行する。同期ワード抽出器1019は前記図3A乃至図3Hのような構造を有するパイロット信号で同期ワードに使用されるパイロットビットである同期ビットを抽出する機能を遂行する。即ち、前記同期ワード抽出器1019は前記図3に示されたパイロットビット中、黒色部分の同期ビットを抽出する機能をする。前記同期ワード抽出器1019は図9に示したように前記第1選択器913の逆機能を遂行し、前記同期ワード抽出器1019の動作は制御器1015の制御下に遂行され得る。

【0045】

フレーム同期検証器1025は前記同期ワード抽出器1019から出力される同期ビットと同期ワード発生器1023から発生される同期ワードを入力してフレーム同期を検証する。図13Aは前記フレーム同期検証器1025の構成例を示している。本発明の実施形態では、二つのスレシヨルドTH1及びTH2を使用する例を仮定している。このような場合、前記フレーム同期検証器1025は相関値を計算した後、その値を第1スレシヨルドTH1及び第2スレシヨルドTH2($TH1 > TH2$)と比較して、その結果を2ビットに出力するようになる。ここで前記第1スレシヨルドTH1は前記図8の第1相関値8111を検出するための基準データに使用され、前記第2スレシヨルドTH2は前記図8の第2相関値812を検出するための基準データに使用される。

【0046】

図13Aは本発明の実施形態によるフレーム同期検証器1025の構成を示す図であり、フレーム同期検証器1025は同期ワード抽出器1019と同期ワード発生器1023から同期ワードを受信して、二つの同期ワードをビット対ビットにかけて、その値を一つのフレーム間累積して、二つの同期ワード間の相関値を求める。フレーム同期検証器1025内の決定器1315は前記相関値からフレーム同期が一致したか否か及び特定オフセットが発生したか否かを決定して、その結果を出力する。前記決定器1315は図13Bのように多数の判定器(Multiple Threshold device)1351及び1353を備えることができる。このような場合、前記決定器1315は前記相関値が第1スレシヨルドTH1値より大きい値(同期が一致する場合)であるか、そうでないと相関値が第1スレシヨルドTH1より大きくも第2スレシヨルドTH2より小さくもない値(同期が一致しなく、かつスロットオフセットが5の倍数でない場合)であるか、そうでないと相関値が第2スレシヨルドTH2より小さい値(同期が一致しなく、かつスロットオフセットが5の倍数である場合)であるかを判定することができる。

【0047】

前記図13Aを参照すると、フレーム同期検証器1025は同期ワード抽出器1019と同期ワード発生器1023から出力される同期ワードをそれぞれ受信してフレーム同期を検証する信号を発生する。乗算器1311は前記のような2

個の同期ワードを受信してそれぞれビット対ビットにかける。累算器1313は前記乗算器1311から発生される乗算値を1フレーム単位に累積して、前記二つの同期ワード間の相関値を演算する。決定器1315は前記累算器1313から出力される前記2同期ワードの相関値からフレーム同期が一致されたかを決定して出力する。前記図13Bは前記決定器1315の一例である。前記累算器1313の出力とスレシヨルドTH1及びTH2を比較してフレーム同期が獲得されたかを決定する方法を示している。

【0048】

前記図13Bを参照すると、前記第1スレシヨルドTH1は前記第1相関値811より小さく、第3相関値813より大きな値に設定する。そして前記第2スレシヨルドTH2は第3相関値813より小さく、第2相関値812より大きな値に設定する。第1比較器1351は前記累算器1313から出力される相関値と前記第1スレシヨルドTH1を比較し、前記相関値が前記第1スレシヨルドTH1より大きい場合には、第1相関値811が検出されたことに判定して真信号(true signal)を発生し、前記第1スレシヨルドTH1より小さい場合には偽信号(false signal)を発生する。また第2比較器1353は前記相関値と前記第2スレシヨルドTH2を比較し、前記相関値が前記第2スレシヨルドTH2より小さい場合には、第2相関値812が検出されたことに判定して真信号を発生し、前記相関値が前記第2スレシヨルドTH2より大きい場合には偽信号を発生する。そして並列直列変換器(P/S: parallel to serial converter)1355は前記第1比較器1351及び第2比較器1353の出力を受信し、前記比較器1351及び1353の出力を連続された二つのビットに出力する。この時、前記決定器1315は前記第1比較器1351が真信号を発生する時、前記第1相関値811が検出されたことに判定して第1判定信号を出力し、前記第2比較器1353が真信号を発生する時、前記第2相関値812が検出されたことに判定して第2判定信号を出力し、前記第1比較器1351及び第2比較器1353がすべて偽信号を発生する時、第3相関値が検出されたことに判定して、第3判定信号を出力する。

【0049】

従って、前記決定器1315は前記累算器1313から出力される相関値が第1スレシヨルドTH1値より大きな値であると、フレーム同期が一致することを示す判定信号を発生し、第1スレシヨルドTH1より大きくも第2スレシヨルドTH2より小さくもない値であると、フレーム同期が一致しなく、スロットオフセットが5の倍数でないことを示す判定信号を発生し、前記第2スレシヨルドTH2より小さい値であると、フレーム同期が一致しなく、スロットオフセットが5の倍数であることを示す判定信号を発生する。

【0050】

前記のような判定信号を発生するフレーム同期検証器1025の出力は同期部1013に伝達してフレーム同期を獲得する動作を制御する。

前記のような同期獲得方法は、同期獲得時に一度の同期検証過程を遂行した後、終了することができ、また一定周期に反復して遂行することができる。

【0051】

図14は本発明による同期検証及び同期回復過程を示した流れ図であり、段階1411では、受信器は受信された信号から同期装置を使用して同期を獲得する。段階1413で受信器は受信された信号から獲得した同期ワードと自体的に発生した同期ワードの相関値を計算する。段階1415で、受信器は前記相関値を第1スレシヨルドTH1と比較する。もし、前記相関値が第1スレシヨルドTH1より大きい場合、受信器は段階1417でフレーム同期が一致したと判断してフレームを復調及び復号する。しかし、前記相関値が第1スレシヨルドTH1より大きくない場合、受信器は段階1419で前記相関値を第2スレシヨルドTH2($TH1 > TH2$)と比較する。もし、前記相関値が第2スレシヨルドTH2より小さい場合、受信器は自体的に発生したフレーム同期に5スロットだけの移動(Shift)を遂行した後、段階1413に戻る。そして相関値が第2スレシヨルドTH2より小さくない場合、受信器は自体的に発生したフレーム同期に1スロットだけの移動(Shift)を遂行した後、前記段階1413に戻る。ここで同期部1013は、フレーム同期検証器1025から受信した制御信号により同期ワード発生器1023から出力される同期ワード状態情報を変更させることにより、自体的に発生したフレーム同期ワードを移動(shift)させることができる。同期ワ

ード状態情報は特定時点から出力すべきである同期ワードのシーケンス上の位置、即ち、同期ワード状態を知らせる情報である。例えば同期ワード状態情報は同期検証のため使用される自体的に発生した同期ワードがどのオフセット位置にあるべきであるかに関する情報を含む。

【0052】

本発明の実施形態による同期ワードを使用して前記図14のような手順に動作される同期検証過程を説明すると、段階1411で同期獲得がなされると、段階1413で同期ワードの相関値を計算して獲得されたフレーム同期を検証する。この時、段階1415で相関値が第1スレシヨルドTH1より大きいと、前記第1相関値811が検出(即ち、フレーム同期が一致する)されたことを確認し、段階1417で受信されるフレームデータを復調及び復号する動作を遂行する。

【0053】

しかし、前記段階1415で前記相関値が第1スレシヨルドTH1より小さいであると、段階1419で前記相関値と第2スレシヨルドTH2を比較する。この時、前記相関値が第2スレシヨルドTH2より小さくない場合には、前記相関値は第3相関値813であり、このような場合、スロットオフセットは5の倍数でない状態になる。このような場合、段階1423で、前記フレーム同期検証器1025は前記第3判定信号を前記同期部1013に伝達し、これによって同期部1013は自体的に発生した同期ワードを1スロットだけ移動させるようになる。以後、段階1413でフレーム検証動作を再遂行する。また前記段階1419で、前記相関値が第2スレシヨルドTH2より小さいと、前記相関値は第2相関値812であり、このような場合、スロットオフセットは1フレームの区間で5番目または10番目のスロットになる。このような場合、段階1421で、前記フレーム同期検証器1025は前記第2判定信号を前記同期部1013に伝達し、これによって同期部1013は自体的に発生した同期ワードを5スロットだけ移動させるようになる。以後、段階1413でフレーム検証動作を再遂行する。

【0054】

従って、本発明の実施形態では図8のような相関特性を有する同期ワードを使

用し、受信装置は図10のような形態に構成され、フレーム同期は図14のような過程に遂行することが分かる。

従って、前記図14の段階1411で、図10の受信器は入力信号から同期部1013を通じて同期を獲得する。前記同期部1013は基本的な逆拡散を遂行するためにPNチップ及びスロット同期を獲得したと仮定する。また成功的に同期を獲得した場合、フレーム同期は一致される。

【0055】

段階1413で、前記受信器はフレーム同期検証器1025(乗算器と合算器を含む相関器などに構成)を使用して受信された信号から獲得した同期ワードと自体的に発生した同期ワードの相関値を計算する。

段階1415で、受信器はフレーム同期検証器1025内の決定器の1番目比較器を使用して相関値を第1スレシヨルドTH1と比較する。この時、フレーム同期が一致する場合、図8のオフセット0の場合に該当し、従って相関値が最大点である第1相関値811が検出されたことを示す。もし、前記相関値が第1スレシヨルドTH1より大きい場合、フレーム同期検証器1025の決定器はフレーム同期が一致されたと判断し、同期部1013に同期確認信号(第1判定信号)を送る。これによって受信器は段階1417でフレームを復調及び復号する。即ち、図9の他のデータ出力から情報を獲得する。もし、相関値が第1スレシヨルドTH1より大きくない場合、受信器は段階1419に進行する。

【0056】

段階1419で、受信器はフレーム同期検証器1025内の決定器の2番目比較器を使用して相関値を第2スレシヨルドTH2($TH2 < TH1$)と比較する。フレーム同期が5または10スロットだけずれている場合、図8のオフセット5または10である場合に該当し、従って相関値が最小点である第2相関値812が検出されたことを示す。もし、相関値が第2スレシヨルドTH2より小さい場合、フレーム同期検証装置1025の判定器ではフレーム同期が5または10スロットだけずれていると判断し、同期部1013に1番目同期修正信号(第2判定信号)を送り、これによって受信器は段階1421で、同期装置を通じて受信器フレーム同期ワードに5スロットだけの移動(Shift)を遂行した後、段階14

13に戻してさらにフレーム同期検証過程を始める。もし、相関値が第2スレシヨルドTH2より小さくない場合、決定器は相関値が最大点、または最小点でない場合(第3相関値813)、即ち、オフセットが0、5、または10(5の倍数)でない場合と判断し、同期部1013に2番目同期修正信号(第3判定信号)を送り、これによって受信器は同期装置を通じてフレーム同期に1スロットだけの移動(Shift)を遂行した後、段階1413に戻してさらにフレーム同期検証過程を始める。

【0057】

図8の相関特性では二つの最小点がオフセット5と10位置に示すが、この他にも最小点の位置は相異なるが、類似な形態の相関特性を有する同期ワードを形成することができ、このような場合にも本発明の概念を応用して同期検証及び同期過程を遂行することができる。

【0058】

【発明の効果】

上述したような方法に発生させた同期ワードはシーケンスの特性に従って図8のような特性を示す。フレーム同期が一致する場合、即ちオフセットが0または15の倍数である場合には、同期ワードの自己相関値が15Nになる。フレーム同期が一致しない場合中、スロットオフセットが0でも15の倍数でもない場合には、同期ワードの自己相関値が0になる。フレーム同期が一致しない場合、スロットオフセットが5の倍数である場合には、同期ワードの自己相関値が特定の負の値(-P)になる。従って、前記方法により発生させた同期ワードを使用することにより、フレーム同期が一致されたか否かを高い信頼度に検証することができる。例えば相関値が第1スレシヨルド値より大きい場合、フレーム同期が一致することに判断して受信されたフレームを復調及び復号する。相関値が第2スレシヨルド(第2スレシヨルド<第1スレシヨルド)より小さい場合、スロットオフセットが5の倍数であると判断して、5スロットだけ移動(shift)された位置でさらに同期を確認する。相関値が第1スレシヨルドと第2スレシヨルドの間である場合には、1スロットだけ移動された位置でさらに同期を確認する。このような過程を反復する場合、7回以内の同期確認過程に同期を一致させることができ

る。

【0059】

以上、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明したが、本発明はこの特定の実施形態に限るものでなく、各種の変形及び修正が本発明の範囲を逸脱しない限り、該当分野における通常の知識を持つ者により可能なのは明らかである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 非同期式符号分割多重接続通信システムでフレーム同期の概念を示す図である。

【図 2】 非同期式符号分割多重接続通信システムで各チャンネルのスロット構造を示す図である。

【図 3】 非同期式符号分割多重接続通信システムで各チャンネルのパイロット構造を示す図である。

【図 4】 非同期式符号分割多重接続通信システムで各スロットの同期ワードを示す図である。

【図 5】 図 1 乃至図 4 C のような構造を有するフレーム、スロット、パイロット及び同期ワードの関係を示す図である。

【図 6】 本発明の実施形態による非同期式符号分割多重接続通信システムで使用する同期ワードの形態を示す図である。

【図 7】 本発明の実施形態により同期ワードを発生する過程を示す流れ図である。

【図 8】 本発明の実施形態による図 6 のような構造を有する同期ワードの相関特性を示す図である。

【図 9】 本発明の実施形態による非同期式符号分割多重接続通信システムの送信装置の構造を示す図である。

【図 10】 本発明の実施形態による非同期式符号分割多重接続通信システムの受信装置の構造を示す図である。

【図 11】 図 10 のような構造を有する受信装置で同期ワード発生器の具現例を示す図である。

【図 12】 図 10 のような構造を有する受信装置で他の実施形態による同

期ワード発生器の具現例を示す図である。

【図13】 図10のような構造を有する受信装置でフレーム同期検証装置の構造を示す図である。

【図14】 図10のような構造を有する受信装置でフレーム同期を検証して獲得する過程を示す流れ図である。

【図1A】

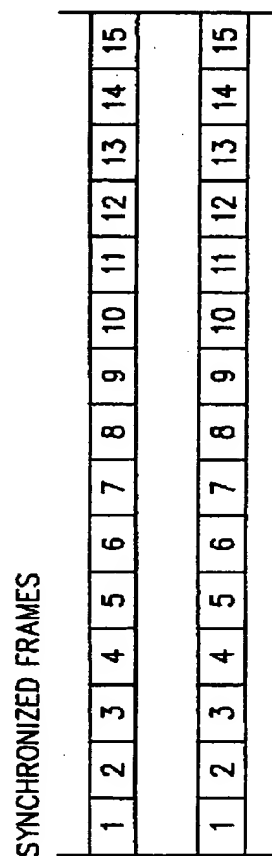


FIG. 1A

【図 1 B】

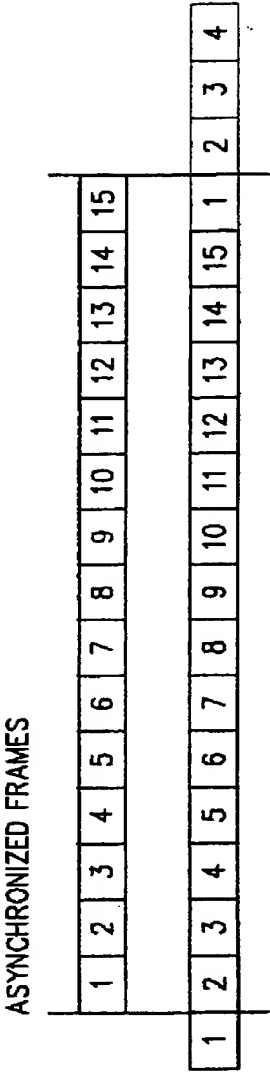


FIG. 1B

【図1 C】

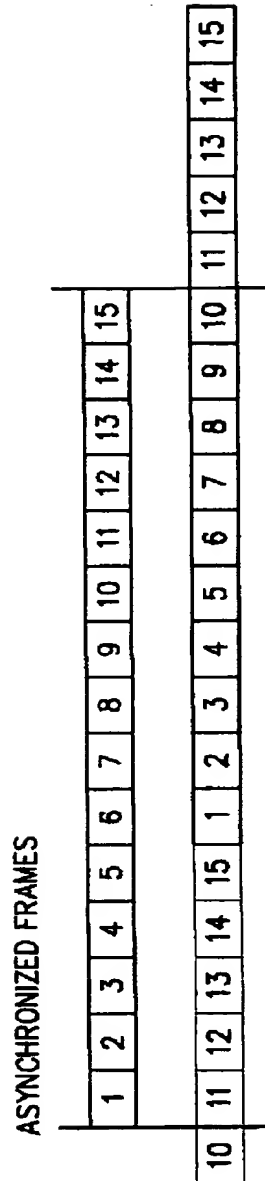


FIG. 1C

【図2 A】

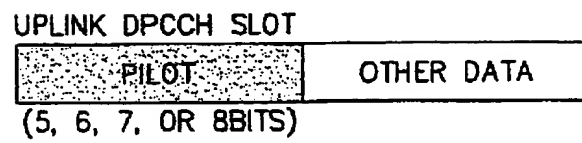


FIG. 2A

【図2B】

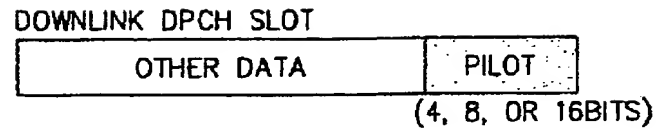


FIG. 2B

【図2C】

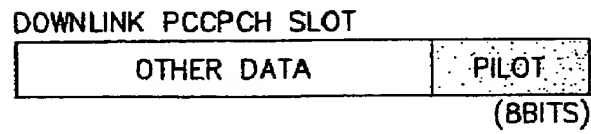


FIG. 2C

【図2D】

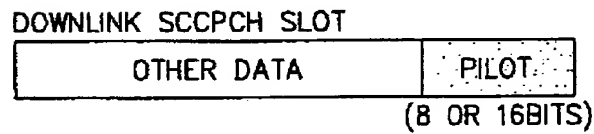


FIG. 2D

【図3A】

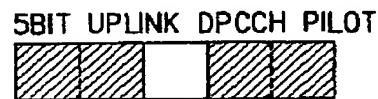


FIG. 3A

【図3B】



FIG. 3B

【図3C】



FIG. 3C

【図3D】



FIG. 3D

【図3E】



FIG. 3E

【図3F】

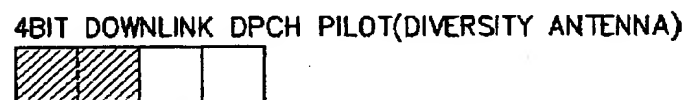


FIG. 3F

【図3G】

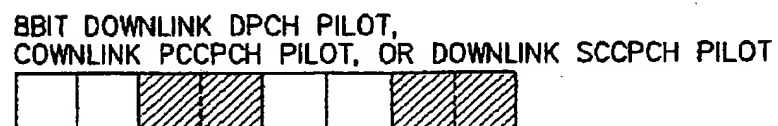


FIG. 3G

【図 3 H】

16BIT DOWNLINK DPCH PILOT OR DOWNLINK SCCPCH PILOT

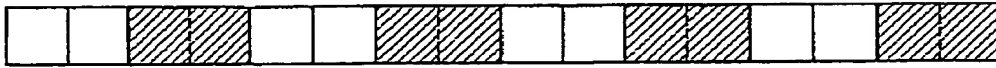


FIG. 3H

【図 4 A】

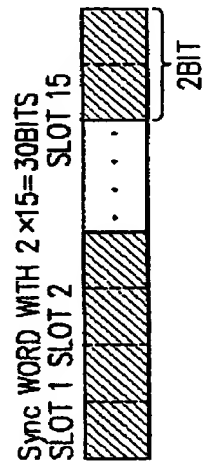


FIG. 4A

【図4B】

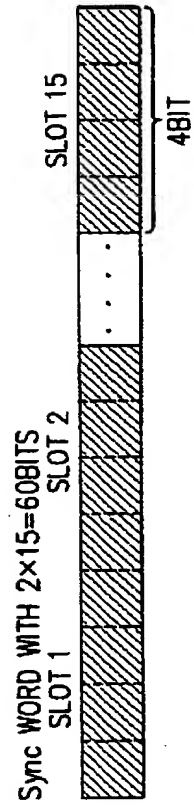


FIG. 4B

【図4C】

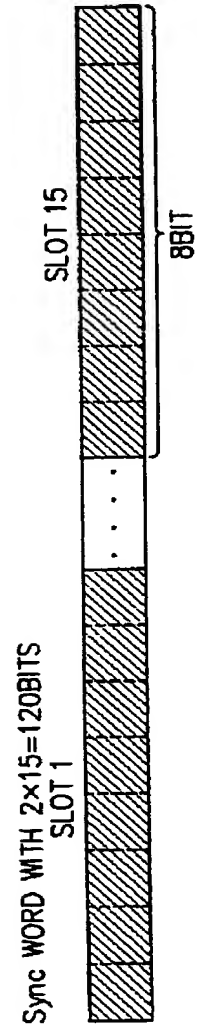
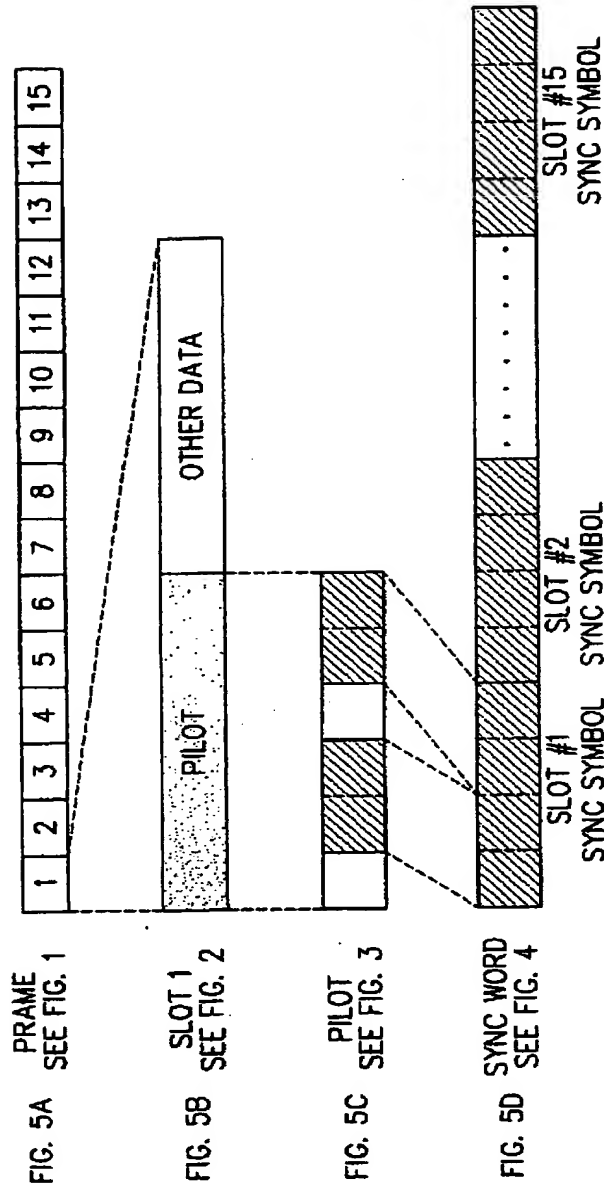


FIG. 4C

【図 5】



【図 6】

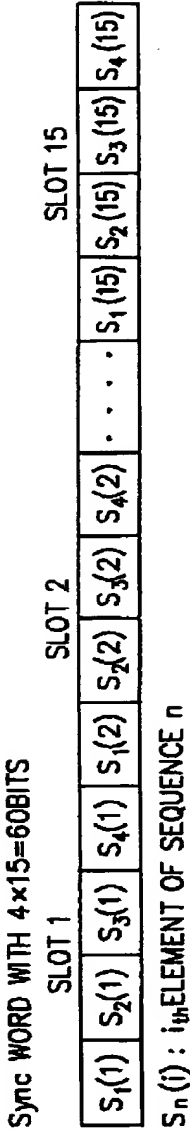


FIG. 6

【図7】

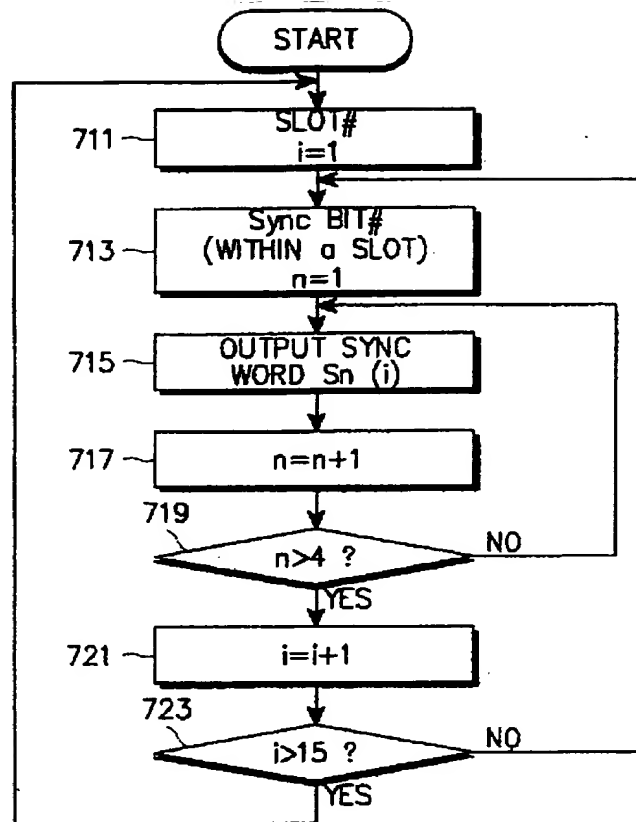


FIG. 7

【図8】

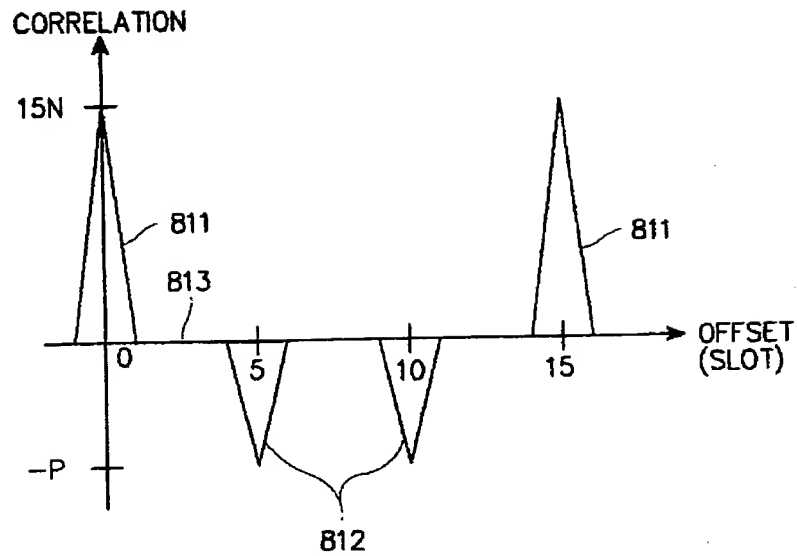


FIG. 8

【図9】

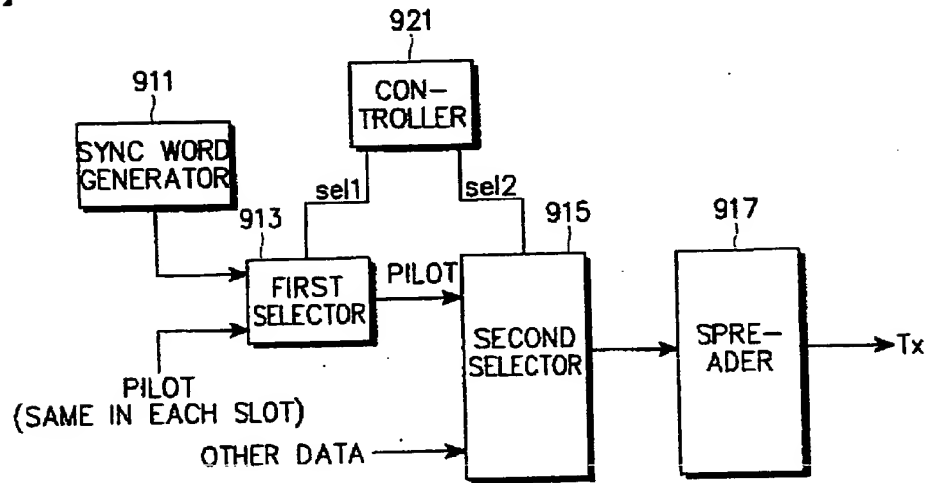


FIG. 9

【図 10】

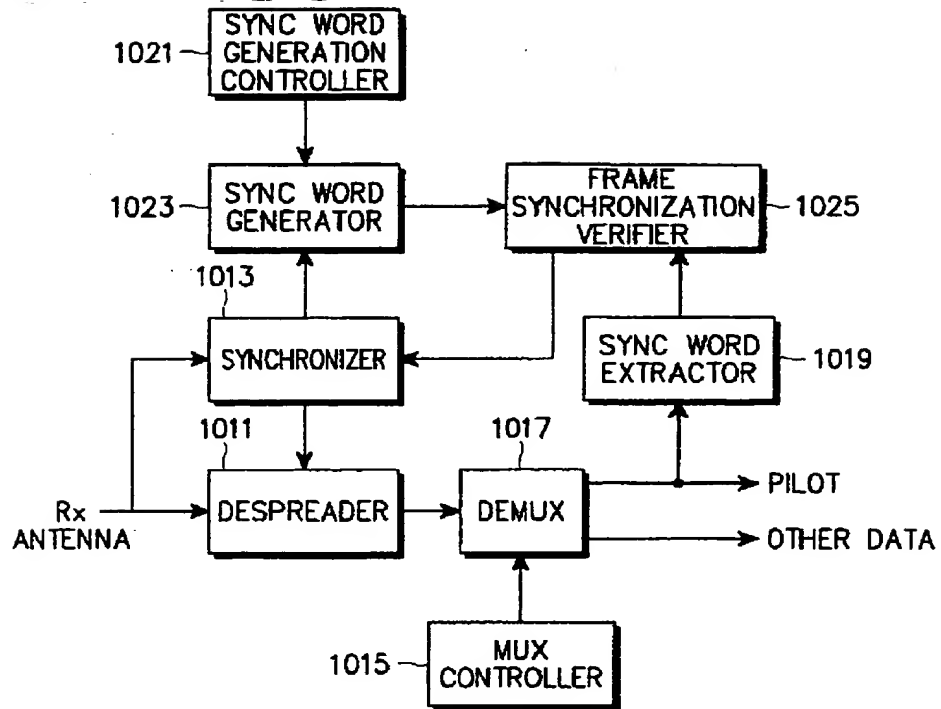


FIG. 10

【図11】

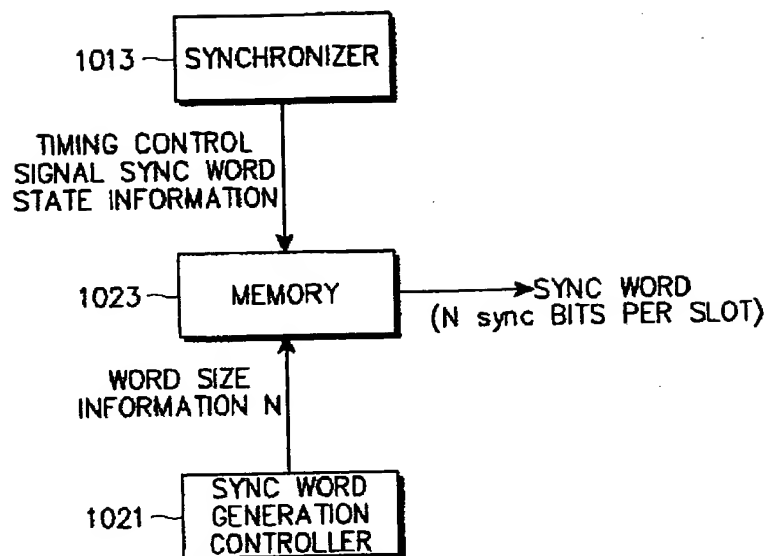


FIG. 11

【図 12】

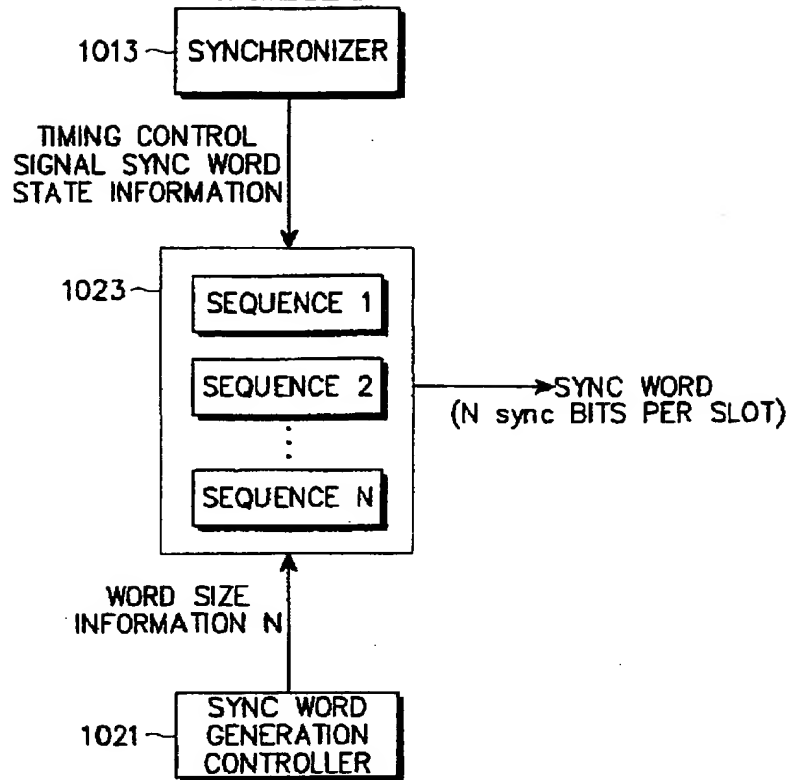


FIG. 12

【図 13 A】

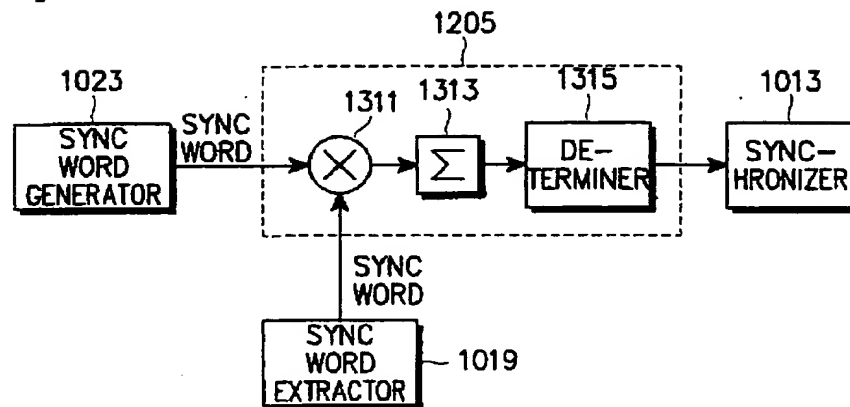


FIG. 13A

【図13B】

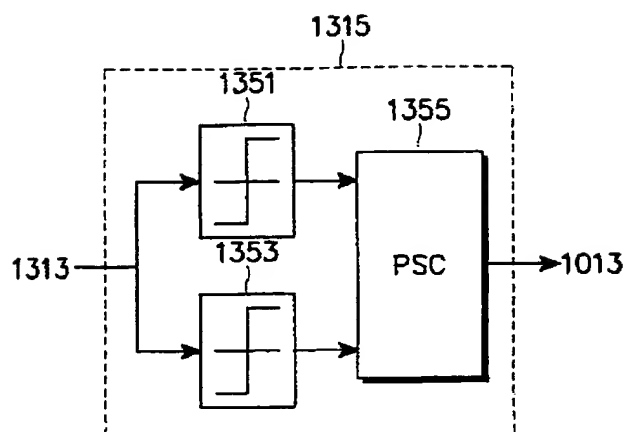


FIG. 13B

【図14】

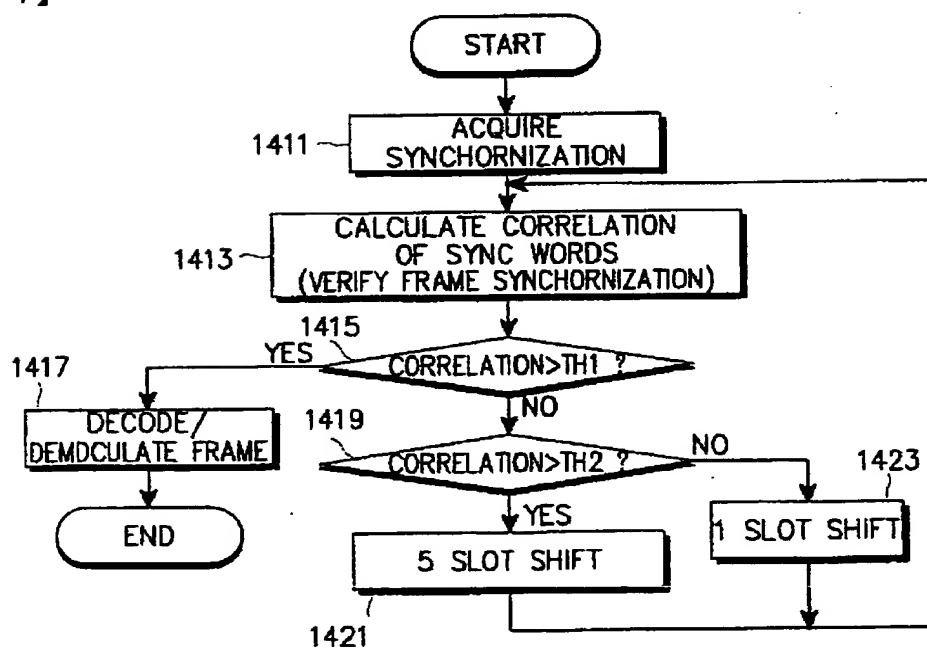



FIG. 14

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR00/00553

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC7 H04J 13/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) KR, JP, US, EP classes as above Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Patents and applications for inventions since 1975 Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-91044(KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD) 25 APRIL 1987 abstract	1 - 24
A	US 4,301,534(DIGITAL SWITCH CORP.) 17 NOVEMBER 1981 abstract	1 - 24
A	US 5,317,572(FUJITSU LTD) 31 MAY 1994 abstract	1 - 24
A	JP 7-154444(HITACHI DENSHI LTD) 16 JUNE 1995 abstract	1 - 24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 22 SEPTEMBER 2000 (22.09.2000)		Date of mailing of the international search report 25 SEPTEMBER 2000 (25.09.2000)
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Industrial Property Office Government Complex-Taejeon, Dunsan-dong, So-ku, Taejeon Metropolitan City 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer JEONG, Yong Joo Telephone No. 82-42-481-5674 

フロントページの続き

- (72)発明者 ホーキュ・チョイ
大韓民国・ソウル・137-030・ソチョー
グ・チャンウォン・ドン・56-2
- (72)発明者 ヒーウォン・カン
大韓民国・ソウル・131-207・チュンナン
ーグ・ミョンモク・フードン・1499
- Fターム(参考) 5K022 EE01 EE13 EE36
5K047 AA15 BB01 GG34 HH01 HH15
HH45 MM11